

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-190533

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

G06F 15/16

G06F 15/00

G06F 17/30

H04L 12/28

(21)Application number : 07-001123

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 09.01.1995

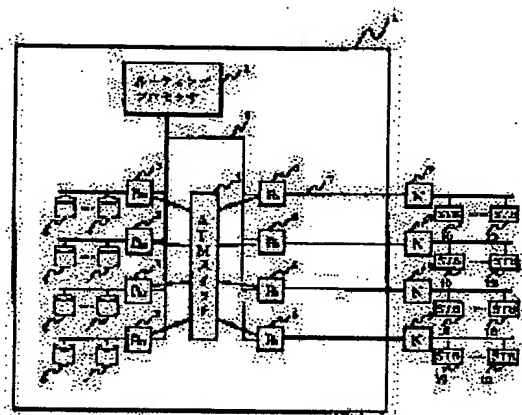
(72)Inventor : MIYATA HIROYUKI

## (54) DATA SERVER

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a data server which can allot the images together or in real time by combining plural processors with a fast network switch.

**CONSTITUTION:** Plural processors 3 containing disk devices 4 and plural processors 6 which can transfer the data in real time are connected to a fast network switch 5, AND FURTHER, the nodes 9 connected to the set top boxes 10 for reception of the data from the user side are connected to the processors 6. In such a constitution, the divided video data are taken out of the devices 4 in parallel to each other and sent to the processors 6 which can transfer the data in real time via the switch 5. The processors 6 combine the received data together in order of time and then sends the video data to the boxes 10 in real time via the nodes 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-190533

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G06F 15/16	370	M		
15/00	310	U	9364-5L	
17/30				
		9194-5L	G06F 15/40	350 C
		9466-5K	H04L 11/20	G
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全16頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-1123

(22) 出願日 平成7年(1995)1月9日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 宮田 裕行

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式

会社情報システム研究所内

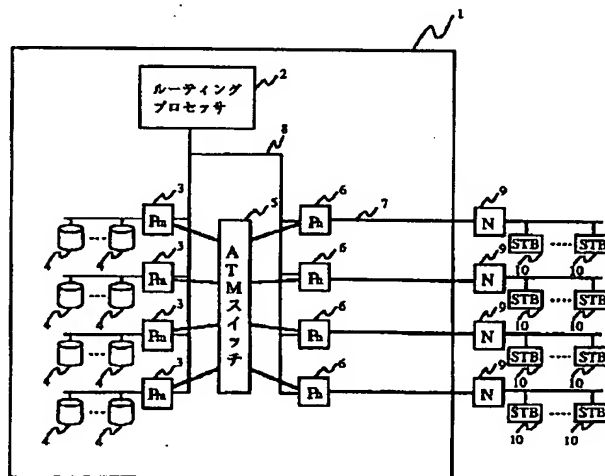
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54) 【発明の名称】 データサーバ

(57) 【要約】

【目的】 複数のプロセッサと高速ネットワークスイッチを組み合わせることにより、リアルタイムに又はまとめて映像を配信できるビデオサーバを提供する。

【構成】 ディスク装置4を備えた複数のプロセッサ3と、リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサ6とを高速ネットワークスイッチ5に接続し、さらに複数のプロセッサ6に、ユーザ側のデータを受信するための複数のセットトップボックス10を接続したノード9を接続することにより、ディスク装置4から分割された映像データを並列に取り出し、この複数の映像データを高速ネットワークスイッチ5経由でリアルタイムにデータ転送が可能なプロセッサ6に送り、該プロセッサで時間順に組み合わせ、該プロセッサよりリアルタイムにノード9経由でセットトップボックス10に映像データを送る。



- 1: ビデオサーバ
- 2: ルーティングプロセッサ
- 3: ストリームプロセッサ
- 4: 磁気ディスク
- 5: ATMスイッチ
- 6: リアルタイム転送プロセッサ
- 7: ATMライン
- 8: イーサネットライン
- 9: ノード
- 10: セットトップボックス

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有するデータサーバ

(a) データを分散して記憶する複数の記憶装置、  
(b) 上記複数の記憶装置にそれぞれ接続され、分散して記憶されたデータをアクセスする複数のストリームプロセッサ、

(c) 上記複数のストリームプロセッサと接続され、ストリームプロセッサの記憶装置へのデータアクセスを制御するとともに、ストリームプロセッサがアクセスしたデータのルーティングを指示するルーティングプロセッサ、

(d) 複数の入力線と複数の出力線とを備え、上記複数のストリームプロセッサからのデータを入力線から入力し、上記ルーティングプロセッサの指示したルーティングに基づいて入力したデータを所定の出力線に出力するネットワークスイッチ。

【請求項2】 上記データサーバは、さらに、ネットワークスイッチの複数の出力線にそれぞれ接続され、出力線から出力されるデータを入力して入力したデータの整合性をとり外部に転送する複数の転送プロセッサを備えたことを特徴とする請求項1記載のデータサーバ。

【請求項3】 上記データサーバは、さらに、追加のネットワークスイッチを備え、追加のネットワークスイッチは、上記複数の転送プロセッサから転送されるデータを入力線に入力し所定の出力線に出力することを特徴とする請求項2記載のデータサーバ。

【請求項4】 上記データサーバは、上記ネットワークスイッチと上記追加のネットワークスイッチを用いて、負荷が集中した転送プロセッサの負荷を分散することを特徴とする請求項3記載のデータサーバ。

【請求項5】 上記データサーバは、上記ネットワークスイッチと上記追加のネットワークスイッチを用いて、障害が発生した転送プロセッサを他の転送プロセッサで代替することを特徴とする請求項3記載のデータサーバ。

【請求項6】 上記データサーバは、さらに、上記複数の記憶装置に対してデータを提供する2次記憶装置を備えたことを特徴とする請求項1～5いずれかに記載のデータサーバ。

【請求項7】 上記データサーバは、さらに、データを受信するセットトップボックスを備え、セットトップボックスにデータを一時的に保持するメモリを備えたことを特徴とする請求項1～6いずれかに記載のデータサーバ。

【請求項8】 上記セットトップボックスは、必要とするデータのひとかたまりを保持するのに十分な記憶装置を備えたことを特徴とする請求項7記載のデータサーバ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数の要求に対してそれぞれ異なるデータを提供するデータサーバに関するものであり、たとえば、双方向CATVを実現するためのビデオサーバに関するものである。その役割は、各家庭からの要求に応じて映画などの映像データをリアルタイムにあるいはまとめてファイルとして各家庭に送信するものである。

【0002】

【従来の技術】 図20に、“nCUBE Massively Parallel Processing Technology” (nCUBE 日本支社) に示された従来のビデオサーバの一例を示す。ここでは、ビデオサーバが超並列計算機12により構成されている。全体は演算を行う多数のPE: Processing Element17が、ハイパー接続と呼ばれる結合方式で各々接続されている。この超並列計算機12は、機能的には、並列アクセスディスク部13、ディスクキャッシュ部14、データ整合プロセッサ部15、入出力プロセッサ部16の4つの部分から構成されており、各々がPE17の集合体からなる。並列アクセスディスク部13は、PE17以外に磁気ディスク18が各PE17に結合した形をとる。ディスクキャッシュ部14、データ整合プロセッサ部15、入出力プロセッサ部16は、PE17の集合体のみである。また、並列アクセスディスク部13の中の一つのPE17は、イーサネットライン19により、制御計算機20に接続されている。

【0003】 次に動作について説明する。従来例では、各家庭に送る映像が、定められた時間別、かつ、映像別に分割され、並列アクセスディスク部13の各PE17単位に接続された磁気ディスク18に格納されており、必要に応じてこれらが磁気ディスク18から読みだされる。読みだされた映像データは、PE17間の転送ラインを経由して、ディスクキャッシュ部14の各PE17に送られる。このディスクキャッシュ部14の各PE17は、並列アクセスディスク部13から読みだされた映像データをそのメモリ部に蓄えておくことにより、再度、同一データの読みだし要求があった場合、磁気ディスク18から再び呼び出すことがないように磁気ディスク18のキャッシュとして作用する。ディスクキャッシュ部14に読みだされた映像データは時間別に分割されているため、これをデータ整合プロセッサ15に送ることにより、各映像単位に整合を取る。最終的には、外部へ送るための入出力プロセッサ部16にデータを送ることにより、所望のユーザへ必要な映像データが送られる。ユーザからの映像に対する要求、課金情報、データ検索などは制御計算機20が処理を行い、超並列計算機12に必要なデータのみが、イーサネットライン19経由で送られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のビデオサーバは、以上のように超並列計算機12を使用して構成され

ているので、価格が高い。また、構成が定められていることにより、ユーザ数や対象とする映像データの増加に柔軟に対応ができない。また、リアルタイムに映像を転送するための制御が複雑になるなどの課題があった。

【0005】この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、高性能な複数のワークステーションと高速なデータ転送が可能なATMスイッチを組み合わせて、システム構成に柔軟性があり、安価で、ユーザの負荷に合わせて負荷分散が実行でき、また対故障性にも優れ、かつ、リアルタイム性を維持するための複雑な制御を不要とするデータサーバを得ることを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係わるデータサーバは、以下の要素を有する。

(a) データを分散して記憶する複数の記憶装置、

(b) 上記複数の記憶装置にそれぞれ接続され、分散して記憶されたデータをアクセスする複数のストリームプロセッサ、(c) 上記複数のストリームプロセッサと接続され、ストリームプロセッサのデータアクセスを制御するとともに、ストリームプロセッサがアクセスしたデータのルーティングを指示するルーティングプロセッサ、(d) 複数の入力線と複数の出力線とを備え、上記複数のストリームプロセッサからのデータを入力線から入力し、上記ルーティングプロセッサの指示したルーティングに基づいて入力したデータを所定の出力線に出力するネットワークスイッチ。

【0007】上記データサーバは、さらに、ネットワークスイッチの複数の出力線にそれぞれ接続され、出力線から出力されるデータの整合性をとり外部に転送する複数の転送プロセッサを備えたことを特徴とする。

【0008】上記データサーバは、さらに、追加のネットワークスイッチを備え、追加のネットワークスイッチは、上記複数の転送プロセッサから転送されるデータを入力線に入力し、上記ルーティングプロセッサの指示に基づいて入力したデータを所定の出力線に出力することを特徴とする。

【0009】上記データサーバは、上記ネットワークスイッチと上記追加のネットワークスイッチを用いて負荷が集中した転送プロセッサの負荷を分散することを特徴とする。

【0010】上記データサーバは、上記ネットワークスイッチと上記追加のネットワークスイッチを用いて障害が発生した転送プロセッサを他の転送プロセッサで代替することを特徴とする。

【0011】上記データサーバは、さらに、上記複数の記憶装置に対してデータを提供する2次記憶装置を備えたことを特徴とする。

【0012】上記データサーバは、さらに、データを受信するセットトップボックスを備え、セットトップボッ

クスにデータを一時的に保持するメモリを備えたことを特徴とする。

【0013】上記セットトップボックスは必要とするデータのひとかたまりを保持するのに十分な記憶装置を備えたことを特徴とする。

#### 【0014】

【作用】この発明のデータサーバは、データを分割して記憶装置に格納するため、複数のストリームプロセッサにより並列にデータを読み出すことができる。また、ネットワークスイッチを経由してデータを転送する。ストリームプロセッサとネットワークスイッチは、ルーティングプロセッサにより制御されており、記憶装置に格納されたデータが要求されたユーザに対して正しく配信される。

【0015】また、この発明のデータサーバは、ルーティングプロセッサにより制御される転送プロセッサにより、ネットワークスイッチを介して転送されてくるデータの順序付けを行ない、データを要求したユーザに対してタイミングを合わせて転送する。

【0016】また、この発明のデータサーバは、追加のネットワークスイッチを備え、追加のネットワークスイッチにより、柔軟な、データの転送を行なう。

【0017】上記追加のネットワークスイッチは、負荷が集中した転送プロセッサの負荷を分散する。

【0018】また、上記追加のネットワークスイッチは、障害が発生した転送プロセッサを他の転送プロセッサで代替する。

【0019】また、この発明のデータサーバは、二次記憶装置を備え、大容量のデータを提供することができる。

【0020】また、この発明のデータサーバは、データ要求元にあるセットトップボックスに大容量のメモリを備えることにより、転送プロセッサの転送制御を容易にする。

【0021】また、セットトップボックスが全データを保持するのに十分な記憶装置を備えることにより、ネットワークスイッチからのデータを転送プロセッサを使用してリアルタイムに受信することを必要とせず、全データをまとめて受信することが可能になる。

#### 【0022】

##### 【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1において、1はビデオサーバ、2はプロセッサ間のデータ転送を制御するルーティングプロセッサ、3は磁気ディスクからデータを読み出し、ATMスイッチに送出するためのストリームプロセッサ4は映像を蓄えておくための磁気ディスク、5はプロセッサ間のデータ転送を行なうATMスイッチ、6はATMスイッチ経由で送られた複数の映像データをマージし、対応するノードへリアルタイムに転送するためのリアルタイム

転送プロセッサ、7はデータ転送のためのATMライン、8はプロセッサの制御のために使用するイーサネットライン、9はビデオサーバから各家庭のセットトップボックスへデータ送るための中継点となるノード、10は各家庭にあるセットトップボックスである。また、図2において、11は、ビデオサーバを管理するための管理テーブルの例である。この管理テーブル11はルーティングプロセッサ2が記憶しメンテナンスする。

【0023】図3は、共通バッファ型ATMスイッチを示す図である。図3において、 $1_i \sim 1_i$ は、宛先情報を含むヘッダ部とデータ部からなるセルが入力される $n$  ( $n \geq 2$ )本の入線、 $2_i \sim 2_i$ はセルがそのヘッダ部にて指定された宛先に応じて出力される $m$  ( $m \geq 2$ )本の出線である。110は前記各入線1から入力されたセルのヘッダ部より宛先の出線2を検出するヘッダ処理回路である。121<sub>i</sub>  $\sim$  121<sub>i</sub>は前記入線1のそれぞれに対応して設けられ、前記ヘッダ処理回路より出力されるセルを蓄積し、読み出すことにより、速度調整を行う入線速度調整バッファである。また111はそれぞれにメモリ番号#0、#1、…が付与され、指定されたアドレスに前記セルを蓄積して、そのアドレスを指定することにより書き込みの際の順序とは無関係に蓄積されたセルを読み出すことのできる $p$ 個のバッファメモリである。112はバッファメモリ111のそれぞれに対応して設けられ、例えばFIFOタイプのメモリを用いて空きアドレスの管理を行い、対応付けられたバッファメモリ111のアドレスを与える記憶制御回路である。113は入線速度調整バッファ121<sub>i</sub>  $\sim$  121<sub>i</sub>を所定のバッファメモリ111に選択的に接続する入線空間スイッチであり、114は各バッファメモリ111を所定出線2に対応した速度調整バッファ122<sub>i</sub>  $\sim$  122<sub>i</sub>に選択的に接続する出線空間スイッチである。122<sub>i</sub>  $\sim$  122<sub>i</sub>は前記出線2<sub>i</sub>  $\sim$  2<sub>i</sub>に対応して設けられ、前記バッファメモリ111より読み出され出線空間スイッチ114によって接続されたセルを蓄積し、出線の速度で読み出すことで速度を調整する出線速度調整バッファである。

【0024】115は入線空間スイッチ113のスイッチングを制御してセルが蓄積されるバッファメモリ111の選択を行うとともに、出線空間スイッチ114のスイッチングを制御してバッファメモリ111に蓄積されたセルをそのヘッダ部で指定される出線2に所定の順番で出力させるバッファ制御回路である。また、このバッファ制御回路115内において、116は前記入線1に対応付けられたヘッダ処理回路110にてセル到着時に検出された当該セルの宛先出線番号を受け、当該セルを蓄積すべきバッファメモリ111を選択してそれを該当するスイッチヘッダ処理回路110に接続するために、前記入線空間スイッチ113のスイッチングを制御する書き込みバッファ選択回路である。117はこのバッ

ファ選択回路116から送られてくる前記出線番号を参照して到着したセルを宛先別に分け、当該セルが書き込まれたバッファメモリ111上のライトアドレスをそのバッファメモリ111に対応する記憶制御回路112より得てそれを後述する宛先別待ち行列に書き込むアドレス交換回路である。118は宛先別待ち行列であり、FIFOタイプのメモリによって構成されて前記出線2のそれぞれに対応して設けられている。この宛先別待ち行列118にはそれぞれ対応付けられた出線2ごとに、当該出線2を宛先とするセルが蓄積されたバッファメモリ111上のアドレスが、アドレス交換回路117によって、書き込まれる。124は同報セルカウンタである。これは全バッファ対応に同報セルの読みだし個数を書き込む領域を持つ。1つのバッファに格納されている同報セルは複数の宛先にコピーして出力するが1つ読み出すと同報セルカウンタ124の値を1減らすことで所定の全宛先に同報セルを出力したことを認識しバッファを解放するタイミングがわかるようになっている。119は待ち行列118と、同報セルカウンタ124を参照してバッファメモリ111から読み出すセルを決定し、その待ち行列118から読み出したバッファアドレスをリードアドレスとして該当するバッファメモリに指示するとともに、出線空間スイッチ114のスイッチングを制御して前記バッファメモリ111を該当する出線2に付随した出線速度調整バッファ122を接続する読み出しバッファ選択回路である。読み出し制御回路119はまた、読み出されたアドレスに対応する同報セルカウンタ124の値を1減算する。同報セルカウンタ124の値が0になると、記憶制御回路112にアドレスの解放を指示する。

【0025】次に、図4、図5を用いて動作の説明を行う。図4は書き込み動作、図5は読み出し動作の例を示している。どちらも、 $2 \times 2$ のセル交換装置の例を示している。図4は、すでに“00”のバッファにセルAが蓄積されていて、宛先が出線2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の同報セルBと、宛先が出線2<sub>2</sub>であるセルCが入力された場合の動作を示す。セルBは空いているアドレスの“10”に書き込まれ、同時に宛先出線2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>に対応した宛先別待ち行列118<sub>1</sub>、118<sub>2</sub>にアドレス“10”を書き込み、宛先出線数“2”を同報セルカウンタ124の“10”の領域に書き込む。セルCは空いているアドレス01に書き込まれ、同時に宛先別待ち行列118<sub>2</sub>にアドレス“01”を書き込む。

【0026】図5は同報セルA、非同報セルB、Cが蓄積されている状態からセルAとセルBを読み出す場合の動作を示す。宛先別待ち行列118<sub>1</sub>、118<sub>2</sub>の先頭から読み出しアドレス“00”、“10”を読み出す。そしてそのアドレスに蓄積されているセルA、Bを読み出し所定の出線にそれぞれ出力させる。セルBは非同報セルなので1回セルを読み出せばバッファを解放でき、

次の入力セルを蓄積することができる。しかし、セルAは同報セルなので、同報セルカウンタ124の“00”の値を減算した結果“1”になるので、まだセルAは保留しバッファは解放しない。バッファの解放は、同報セルカウンタ124の値が“0”になった時にアドレスを解放し入力されてきたセルが書き込み可能になる。

【0027】図6は、前述したようなATMスイッチに入力されるセルのフォーマットを示す図である。1つのセルは53バイトで構成されており、先頭の5バイトはヘッダである。残りの48バイトは映像データが記憶される。ヘッダには、データの宛先を示すバーチャルパス識別子(VPI)とバーチャルチャネル識別子(VCI)が記憶されている。また、このセルが同報されるべきものであるかを示す同報コードが格納されている。ATMスイッチは、ヘッダに格納されているVPIおよびVCIを参照することによりそのセルがどの出線に出力されるべきものであるかを判定する。また、同報コードを参照することにより、そのセルのデータを同報すべきかどうかを判定する。

【0028】以下では、実施例1の動作の詳細な説明を行なう。実施例1では、対象とする映像データを複数の部分映像に分割する。例えば、図2の管理テーブル11に示すように、120分の映画を5分単位の24個の部分映像に分割する。今、対象とする映画が10本あるとすると、管理テーブル11に示すように、全体で24x10個の部分映像が存在する。ビデオサーバ1からのデータ配信は、この部分映像単位に行なう。図2の管理テーブル11では、現在、どのユーザがどの部分映像を見ているかを示している。例えば、ユーザ2は、映画2の2個めの部分映像を、ユーザ7、8は、映画1の6個め

の部分映像を見ていることになる。

【0029】ビデオサーバ1の役目としては、この例からは、5分単位に管理テーブル11に示される全ユーザに対して、対応するデータをリアルタイムに配信することにある。ビデオサーバ1としては、管理テーブル11の映画24に示すように、すべての部分映像に対応してユーザが存在する場合は最も負荷が大きくなる。

【0030】これを実現するために、この実施例では、次のように行なう。まず、ひとつの映画に着目し、分割された部分映像を予め順に磁気ディスク4に格納しておく。図7は24台の磁気ディスクD1~D24が6台ずつ各ストリームプロセッサ3a~3dに接続されている状態を示している。この実施例では、説明を簡単にするために24に分割された部分映像を24台の磁気ディスクに順に格納するものとする。磁気ディスクの記憶容量等により、部分映像を格納できない場合が存在し、そのような場合には、分割された部分映像を順に記憶する必要はなく記憶容量に余裕のある磁気ディスクに対して複数の部分映像を記憶するようにしても構わない。分割された部分映像がどの磁気ディスクに記憶されているかど

うかを管理する為に、記憶テーブル32を用いる。

【0031】図8に記憶テーブル32の一例を示す。この記憶テーブル32は、ルーティングプロセッサ2により記憶されメンテナンスされる。図8に示す記憶テーブルは、映画1~映画10までそれぞれ24に分割された部分映像を磁気ディスクD1~磁気ディスクD24まで順に記憶した場合を示している。

【0032】ユーザからの要求に従って、対応する映像データを磁気ディスク4からストリームプロセッサ3に読み出す。ストリームプロセッサ3では、読み出したデータを要求するユーザに対応するノード9に繋がったリアルタイム転送プロセッサ16にATMスイッチ5経由で転送する。この場合、ひとつの映画は5分毎の部分映像に分割されて複数の磁気ディスク4に格納されているため、複数のストリームプロセッサ3から、ひとつのリアルタイム転送プロセッサ6にデータが転送されることになる。この手法を取ることで、映像データを並列に読み出すことができるため、低速な磁気ディスク4であっても、高速アクセスが実現できる。

【0033】図9を用いてさらに、具体的な動作について説明する。図9においては、ノード9aに対して映画1と映画2の要求があり、ノード9bに対して映画3の要求が合った場合を示している。これらの要求は、ルーティングプロセッサ2に伝えられる。ルーティングプロセッサは、ストリームプロセッサ3a~3dに対して映画1、映画2、映画3の部分映像を読み出すことを指示する。また、ルーティングプロセッサ2は、ストリームプロセッサとリアルタイム転送プロセッサとの間でコネクションを確立することを指示する。映画1のためにストリームプロセッサ3aとリアルタイム転送プロセッサ6aの間でコネクションC11が確立する。また、映画1のためにストリームプロセッサ3bとリアルタイム転送プロセッサ6aの間でコネクションC12が確立する。同様に、ストリームプロセッサ3c、3dとリアルタイム転送プロセッサ6aの間でコネクションC13、C14が確立する。ストリームプロセッサ3aは、磁気ディスクD1、D5、D9、D13、D17、D21に記憶された6つの部分映像を読み出しコネクションC11を用いてリアルタイム転送プロセッサ6aに転送する。また、ストリームプロセッサ3bは、磁気ディスクD2、D6、D10、D14、D18、D22に記憶された部分映像を読み出しコネクションC12を用いてリアルタイム転送プロセッサ6aに転送する。ストリームプロセッサ3c、3dもそれぞれディスクD3、D7、D11、D15、D19、D23、D4、D8、D12、D16、D20、D24に格納された部分映像を読み出し部分コネクションC13、C14を用いてリアルタイム転送プロセッサ6aに転送する。以上が映画1についてのデータの転送手順である。

【0034】前述した映画1への転送手順と同様な手順

が映画についても行なわれる。映画2の場合は、コネクションC21、C22、C23、C24が用いられる。同様に3についてはコネクションC31、C32、C33、C34を用いてデータが転送される。

【0035】各ストリームプロセッサ3a~3dは、分割された部分映像を図6に示すセルの形式に分割して転送する。各ストリームプロセッサ3a~3dは、転送する部分映像がどのリアルタイム転送プロセッサに送られるべきかをルーティングプロセッサ2から知らされている。このルーティングプロセッサ2から知らされたリアルタイム転送プロセッサにそのセルが到着するように、セルのヘッダにあるVPIとVCIの値を設定する。ストリームプロセッサ3がVPIとVCIの値を正しく設定することにより、ストリームプロセッサとリアルタイム転送プロセッサの間のコネクションが保てることになり、セルは、ATMスイッチ5により正しく交換され、所望のリアルタイム転送プロセッサに到着できる。

【0036】部分映像を受け取ったリアルタイム転送プロセッサ6は、上映する時間順にそれらの部分映像を並び替え、ひとつの映像データとしてマージする。これらは、リアルタイム転送プロセッサ6のメモリ上で行なうことができるため、高速に実行できる。

【0037】図9を用いてリアルタイム転送プロセッサの動作について、さらに説明する。図9に示すようにリアルタイム転送プロセッサ6aには、映画1と映画2のデータが転送されてくる。映画1のために4つのコネクションC11~C14が存在している。これらのコネクションC11~C14により送られてくる部分映像は、並列的に送られてくる。従って、リアルタイム転送プロセッサのメモリをバッファとして使用し、順次入力されるデータをリアルタイムに出力する。

【0038】リアルタイム転送プロセッサ6aには、映画1と映画2の映像データが転送されてくる。従って、8個のコネクションC11~C14及びC21~C24により送られてくる映像データを並び変える作業を行なう。このように、リアルタイム転送プロセッサは、単に一つの映画の映像データを一時的に記憶するメモリを持つだけでは十分ではなく、同時に上映される可能性のある最大映画の本数分の一部を格納できるメモリを持っていることが望ましい。

【0039】リアルタイム転送プロセッサ6は、順次部分映像を並び替え、ひとつの映像データとしてマージし、マージ後、そのデータを必要とするユーザに対して、映像データをリアルタイムに配信する。この場合、ひとつのノード9に存在する複数の家庭に同時に同一の部分映像を配信する必要がある場合には、ATMスイッチにおけるマルチキャスト機能(同報機能)を使用する。また、リアルタイム転送は、リアルタイム転送プロセッサ6に存在するリアルタイム機能を使用する。例えば、1秒間に30毎の画像を表示する場合には、1枚の

画像を必ず1/30秒毎にリアルタイム転送プロセッサ6からセットトップボックスに送る。

【0040】次に具体的な数字を挙げたシステムの構成について説明する。入線の本数が8本、出線の本数が8本である8×8のATMのスイッチを用いた場合の構成について説明する。前述したように1秒間に30毎の画像を表示する場合には、1毎の画像を1/30秒毎にセットトップボックスに送る必要がある。その速度を、1.5Mbpsとする。ここで、1台のノードに12台のセットトップボックスが接続できる構成とした場合には、出線1つに対して1台のノードが設けられるためトータルのセットトップボックスの数は96台となる。また、出線の回線速度は、一つのノードに対して12台のセットトップボックスが接続されているため18Mbpsとなる。

8×8 ATMスイッチ 1台

STB 96台

STB 12台/ノード

1.5Mbps×12台/ノード=18Mbps

【0041】また、1台のノードに対して96台のセットトップボックスが接続できる場合には、トータルのセットトップボックスは768台となり、出線の回線速度は、144Mbpsとなる。

8×8 ATMスイッチ 1台

STB 96台/ノード

STB 768台

1.5Mbps×96台/ノード=144Mbps

【0042】以上のように、この実施例は、ディスク装置を備えた複数のプロセッサと、リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサとを高速ネットワークスイッチに接続し、さらに該リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサに、ユーザ側のデータを受信するための複数のセットトップボックスを接続したノードを高速ネットワークで結ぶことにより、ディスク装置から分割された映像データを並列に取り出し、この複数の映像データを高速ネットワークスイッチ経由でリアルタイムにデータ転送が可能なプロセッサに順次送り、該プロセッサで時間順に組み合わせ、該プロセッサよりリアルタイムにノード経由でセットトップボックスに映像データを送ることを特徴とする。

【0043】この実施例に係るビデオサーバは、ひとつの映像データを分割して磁気ディスクに格納するため、磁気ディスクを備えた複数のプロセッサにより並列に同一の映像データを読みだすことができ、かつ、要求した家庭が含まれるノードに対応するプロセッサに対しATMスイッチ経由でこれらのデータを送付し、そのプロセッサで映像データをマージし、ノード経由で各家庭に送付する。

【0044】実施例2. 次に実地例2について述べる。まず、実施例2を図に基づいて説明する。図10におい



て、3から10は、図1で示したものと同一ものである。21は、この実施例を実現するためのビデオサーバ、22は、ビデオサーバ21を制御するためのルーティングプロセッサである。

【0045】以下では、実施例2の動作の詳細な説明を行なう。先に示した実施例1の図1におけるストリームプロセッサ3、磁気ディスク4、ATMスイッチ5、リアルタイム転送プロセッサ6の動作は同じである。

【0046】実施例1においては、リアルタイム転送プロセッサ6が、各家庭のセットトップボックスが接続されるノード9に1対1で接続されていたが、実施例2では、リアルタイム転送プロセッサ6とノード9の間に2つ目のATMスイッチ5aを設けた。あるノード9に繋がる家庭からの映像配信要求が増加した場合には、実施例1のように、対応するリアルタイム転送プロセッサ6がすべての配信を司るのではなく、負荷の少ないリアルタイム転送プロセッサ6に、その配信を分配する。

【0047】例えば、図11において、最上位にあるノード9に繋がる家庭からの要求が増加したとする。この場合、実施例1では、ATMスイッチ5aが存在しないため、最上位にあるリアルタイム転送プロセッサ6に負荷が集中した。この実施例2においては、ATMスイッチ5aを経由することにより、例えば、図11に矢印で示すように、ふたつのリアルタイム転送プロセッサ6で、負荷を分配することが可能となる。これらの制御は、ルーティングプロセッサ22により行なわれる。

【0048】以上のように、この実施例は、ビデオサーバにおいて、リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサとノードを結ぶ高速ネットワークラインに、高速ネットワークスイッチを設けることにより、上記実施例1に記載の特徴に加え、リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサ間の負荷分散を行なうことにより、該プロセッサの負荷の均等化を図り、より多数のセットトップボックスに対してもリアルタイムに映像データを送ることを特徴とする。

【0049】この実施例に係るビデオサーバは、もし、映像データをマージするプロセッサの負荷が高くなった場合に、ATMスイッチにより、ユーザからの要求を配分し、マージを担当するプロセッサの負荷を分散させる。

【0050】実施例3. 次に実施例3について述べる。使用する手段は実施例2と同様のため、用いる図も実施例2と同じ図10である。先の実施例2では、ATMスイッチ5aを使用することにより、負荷の分散を行なったが、実施例3では、障害時の連続運転に使用する。リアルタイム転送プロセッサ6に障害が発生した場合に、そのプロセッサのみを使用しない形で処理を継続する。

【0051】例として、図12を使用する。今、図12に示すように、最上位から2つめのリアルタイム転送プロセッサ6に障害が発生したとする。この場合、図1に

示す例では、このリアルタイム転送プロセッサ6に繋がる家庭ではすべて、配信データを受けられないが、図12のATMスイッチ5aを使用することにより、例えば、最上位から3番目のリアルタイム転送プロセッサ6が、障害が発生したリアルタイム転送プロセッサ6の代わりに映像の配信を行える。これらの制御は、ルーティングプロセッサ22により行なわれる。

【0052】以上のようにこの実施例は、上記実施例2に記載のビデオサーバにおいて、リアルタイムにデータ転送が可能なプロセッサに障害が発生した場合にも、高速ネットワークスイッチにより、他の該プロセッサで処理を代行することにより、連続して、リアルタイムにセットトップボックスに映像データを送ることを特徴とする。

【0053】この実施例に係るビデオサーバは、もし、映像データをマージするプロセッサに障害が発生し、作業を継続できない場合に、ATMスイッチにより、ユーザからの要求を、そのプロセッサには配分されないようにすることにより、障害発生時にも処理を継続できる。

【0054】実施例4. 次に実施例4について述べる。図13において、3から22は、実施例3の図10で示したものと同様である。23は、自動制御MTである。

【0055】実施例3においては、映像情報を蓄えておくものは、磁気ディスク4のみであった。しかしながら、大規模なビデオサーバを考慮した場合には、扱うデータ量は膨大なものとなる。この場合、それに合わせて磁気ディスク4を増設するというのは現実的でなく、より価格が安く、容量の増やせる2次記憶を使用するのが妥当である。そのため、図13においては、自動制御MT23を設置する。例えば、たまにしか要求のない映像は、磁気ディスク4ではなく、この自動制御MT23に格納しておく。要求のあった場合には、自動制御MT23が自動的に該当するMTを探しだし、その中から必要なデータを磁気ディスク4にロードする。その後、通常通り磁気ディスク4のデータをユーザに配信する。

【0056】このように、対応する映像データが磁気ディスク4に存在しない場合には、自動制御MT23を使用することにより、ユーザの待ち時間は増加するが、磁気ディスク4に格納できない量のデータも扱うことが可能となる。

【0057】以上のように、この実施例は、上記実施例2、3に記載のビデオサーバにおいて、磁気ディスク装置の2次記憶として、自動制御MTを設けることにより、磁気ディスク装置に含まれない映像に対するアクセス要求に対しても、自動制御MTから該当する映像データを取り出すことにより、より多くの映像データをリアルタイムにセットトップボックスに送ることを特徴とする。

【0058】この実施例に係るビデオサーバは、もし、ユーザが要求するデータが磁気ディスクに存在しない場合には、自動制御MTからデータを自動的に取り出し、磁



気ディスクに格納し、配信することにより、より多量のデータにも対応することができる。

【0059】実施例5. 次に実施例5について述べる。図14において、2、3、4、5、5a、7、8、9、23は、先に示した図13と同様である。24は実施例5に関するビデオサーバ25はビデオサーバ24用のルーティングプロセッサ26はリアルタイム転送プロセッサ27はセットトップボックスである。

【0060】実施例5においては、セットトップボックス27に大容量のメモリを持たせている。実施例4までは、ビデオサーバから各家庭のセットトップボックスに対し、リアルタイムにデータを転送する必要があった。例えば、1秒間に30枚の画像を表示する場合には、1枚の画像を必ず1/30秒毎にビデオサーバからセットトップボックスに送る必要があった。これは、計算機の制御の面からは非常に複雑である。つまり、リアルタイム転送プロセッサ6の制御が複雑となる。

【0061】実施例5では、セットトップボックス27に大容量のメモリを持たせることにより、この複雑さを緩和する。すなわち、先の1秒間に30枚の画像を表示する例においても、図14のリアルタイム転送プロセッサ26は、必ずしも1/30秒毎に1枚の画像を送る必要はなく、セットトップボックス27にあるメモリの容量により、これをバッファとして使用することで、よりリアルタイム性を弱くしてデータを転送することが可能となる。

【0062】以上のように、この実施例は、ビデオサーバにおいて、セットトップボックスに大容量のメモリを持たせることにより、リアルタイムにデータ転送が可能な複数のプロセッサが映像データをセットトップボックスの大容量メモリをバッファとして使用できる分だけ、リアルタイムに転送することなく、その制御を簡易にすることを特徴とする。

【0063】この実施例に係るビデオサーバは、家庭側のセットトップボックスにある大容量メモリを使用することにより、ビデオサーバ本体が行なう映像のリアルタイム制御を容易にすることができる。

【0064】実施例6. 次に実施例6について述べる。図15において、28は実施例6を実現するためのビデオサーバ、29はビデオサーバ28を制御するためのルーティングプロセッサ、30はデータを配送するためのストリームプロセッサ、31はセットトップボックスである。

【0065】実施例6に示すものは、実施例5までの内容と異なり、配信するデータをまとめて、まず、ユーザに送り、ユーザは配信されたあとで、そのデータを表示、編集、加工することのできるものである。すなわち、実施例4までは、映像データをリアルタイムにユーザに送る必要があり、実施例5では、これを若干、緩和した。実施例6では、さらにこの緩和を進め、必要な映

像をまとめて先に配信してしまうものである。

【0066】このために、セットトップボックス31に、1本の映画データを格納できるためのデジタルビデオカセットレコーダが必要となる。これは、高速にデータを書き込めるレコーダであり、例えば、2時間の映画を5分で記録できるものであることが望ましい。但し、必ずしも高速性は必要でない。

【0067】ビデオサーバ28としては、5までのリアルタイム性が不要となるため、構成が単純化される。実施例5までに存在したリアルタイム転送プロセッサ6、リアルタイム転送プロセッサ26は不要となり、その結果、ATMスイッチ5もひとつでよい。また、ストリームプロセッサ30は、映像データを格納する磁気ディスク4からのデータをそのままファイルのイメージでATMスイッチ5経由でセットトップボックス31に送ればよい。

【0068】以上のように、この実施例は、ディスク装置を備えた複数のプロセッサとユーザ側のデータを受信するための複数のセットトップボックスを接続したノードを高速ネットワークスイッチに接続し、該セットトップボックスに、ひとまとまりの映像データを高速に録画できるデジタルビデオカセットレコーダを設けることにより、ディスク装置からひとまとまりの映像データを取り出し、このデータを高速ネットワークスイッチ経由でノードからセットトップボックスに送り、該デジタルビデオカセットレコーダに録画することにより、制御が容易で、ユーザが録画された映像を再生、編集、加工できるサービスを提供することを特徴とする。

【0069】この実施例に係るビデオサーバは、各家庭へ送る映像データをリアルタイムではなく、まとめて、送出してしまうことにより、ビデオサーバのリアルタイム制御を不要とするとともに、家庭での映像の編集、加工などを可能とする。

【0070】実施例7. 前述した実施例においては、ATMスイッチが共通バッファ型ATMスイッチである場合を示したが、他の構成を取るATMスイッチでも構わない。例えば図16～図19は、「B-ISDN絵解き読本」(オオム社)の74頁に示されたATMスイッチを示す図である。図16に示したものが実施例1で述べた共通バッファ型のATMスイッチである。図17に示すクロスポイント型、あるいは、図18に示す出力バッファ型、あるいは、図19に示す入力バッファ型のATMスイッチを用いる場合であっても構わない。あるいは、その他の種類のATMスイッチを用いても構わない。

【0071】また、ATMスイッチを用いる場合ばかりでなく、高速ネットワークスイッチを用いる場合であっても構わない。

【0072】実施例8. なお、すべての実施例において、4個のストリームプロセッサ、あるいは4個のリア

ルタイムプロセッサからなる例を示しているが、本発明は、特に、これを限定するものではなく、任意の個数からなるプロセッサにおいて使用できる。

【0073】実施例 9. 又、前述した全ての実施例において、ビデオサーバを例として示しているが本発明は特にビデオサーバに限定するものではなく、その他のデータを供給するデータサーバで合っても構わない。例えば、図だけや音だけを提供するサーバであっても構わない。あるいは、音楽だけを提供するサーバであっても構わない。あるいは、文字のみを提供するサーバであっても構わない。あるいは、音声だけを提供するサーバであっても構わない。あるいは、前述した各種のオーディオビジュアルデータを組み合わせたデータを供給するサーバであっても構わない。

【0074】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、各ユーザへのデータ配信を拡張性、柔軟性のあるシステム構成からなるデータサーバにより実現することができる。

【0075】また、この発明によれば、転送プロセッサにより、データの整合性がとられるので、データの並列アクセス及びデータの並列転送が行なわれても正しいデータを生成することができる。

【0076】また、この発明によれば、追加のネットワークスイッチを備えているのでさらに拡張性、柔軟性のあるシステム構成が可能となる。

【0077】また、この発明によれば、追加のネットワークスイッチを備えているので、プロセッサの負荷を均等化することができる。

【0078】また、この発明によれば、追加のネットワークスイッチを備えているので、プロセッサに障害があった場合にも連続したサービスを提供することができる。

【0079】また、この発明によれば、大容量の二次記憶装置を備えているので、記憶装置に入りきらないデータも扱うことができる。

【0080】また、この発明によれば、セットトップボックスに大容量のメモリを備えているので、データサーバのリアルタイム制御が容易になる。

【0081】また、この発明によれば、映像データをまとめて配信することにより、ビデオサーバの制御がさらに容易になるとともに、映像を受け取ったユーザが、そのデータを編集、加工、収集することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明におけるビデオサーバを示す図。

【図 2】 この発明における映像の配信を管理する管理テーブルを示す図。

【図 3】 この発明における ATM スwitch の構成図。

【図 4】 この発明における ATM スwitch の動作を示す図。

【図 5】 この発明における ATM スwitch の動作を示す図。

【図 6】 この発明におけるセルの構成を示す図。

【図 7】 この発明における磁気ディスクの構成を示す図。

【図 8】 この発明における部分映像の記憶を管理する記憶テーブルを示す図。

【図 9】 この発明におけるビデオサーバの動作を示す図。

10 【図 10】 この発明における実施例 2、3 のビデオサーバを示す図。

【図 11】 この発明における実施例 2 の動作概要を示す図。

【図 12】 この発明における実施例 3 の動作概要を示す図。

【図 13】 この発明における実施例 4 のビデオサーバを示す図。

【図 14】 この発明における実施例 5 のビデオサーバを示す図。

20 【図 15】 この発明における実施例 6 のビデオサーバを示す図。

【図 16】 この発明における ATM スwitch の一例を示す図。

【図 17】 この発明における ATM スwitch の一例を示す図。

【図 18】 この発明における ATM スwitch の一例を示す図。

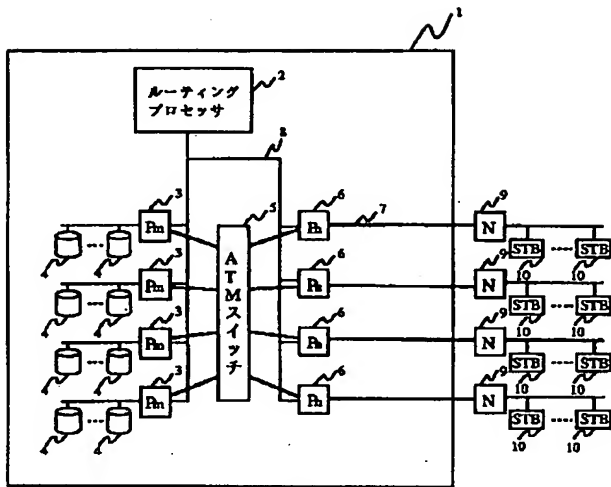
【図 19】 この発明における ATM スwitch の一例を示す図。

30 【図 20】 従来例におけるビデオサーバの超並列計算機システムを示す図。

【符号の説明】

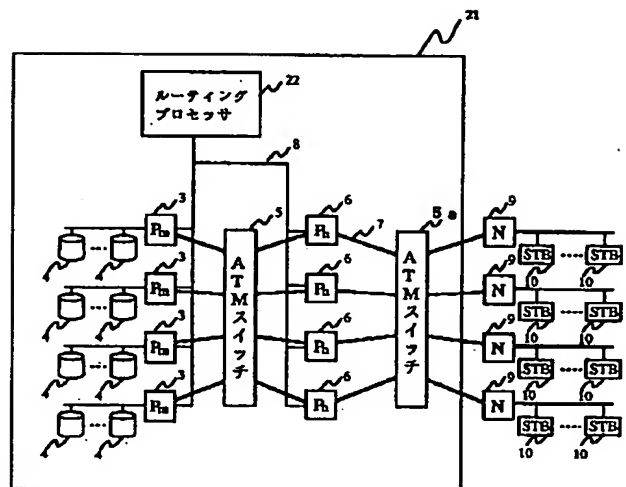
1 ビデオサーバ、2 ルーティングプロセッサ、3 ストリームプロセッサ、4 磁気ディスク、5 ATM スwitch、6 リアルタイム転送プロセッサ、7 ATM ライン、8 イーサネットライン、9 ノード、10 セットトップボックス、11 管理テーブル、12 超並列計算機、13 並列アクセスディスク部、14 ディスクキャッシュ部、15 データ整合プロセッサ部、16 入出力プロセッサ部、17 Processing element、18 磁気ディスク、19 イーサネットライン、20 制御計算機、21 ビデオサーバ、22 ルーティングプロセッサ、23 自動制御 MT、24 ビデオサーバ、25 ルーティングプロセッサ、26 リアルタイム転送プロセッサ、27 セットトップボックス、28 ビデオサーバ、29 ルーティングプロセッサ、30 ストリームプロセッサ、31 セットトップボックス、32 記憶テーブル。

【図 1】



- 1: ビデオサーバ  
2: ルーティングプロセッサ  
3: ストリームプロセッサ  
4: 磁気ディスク  
5: ATMスイッチ  
6: リアルタイム転送プロセッサ  
7: ATMライン  
8: イーサネットライン  
9: ノード  
10: セットトップボックス

【図 10】



- 21: ビデオサーバ  
22: ルーティングプロセッサ

【図 2】

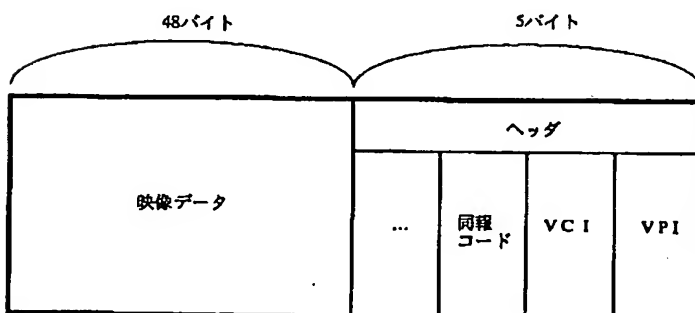
5分 x 24

1	2	3	4	5	6	7	8	.....	23	24	
					7,8				3		映画 1
	2										映画 2
											映画 3
						4					...
1				5,6				40			映画 9
									39		映画 10
12	24	16	21	18	17	22	16	.....	23	32	

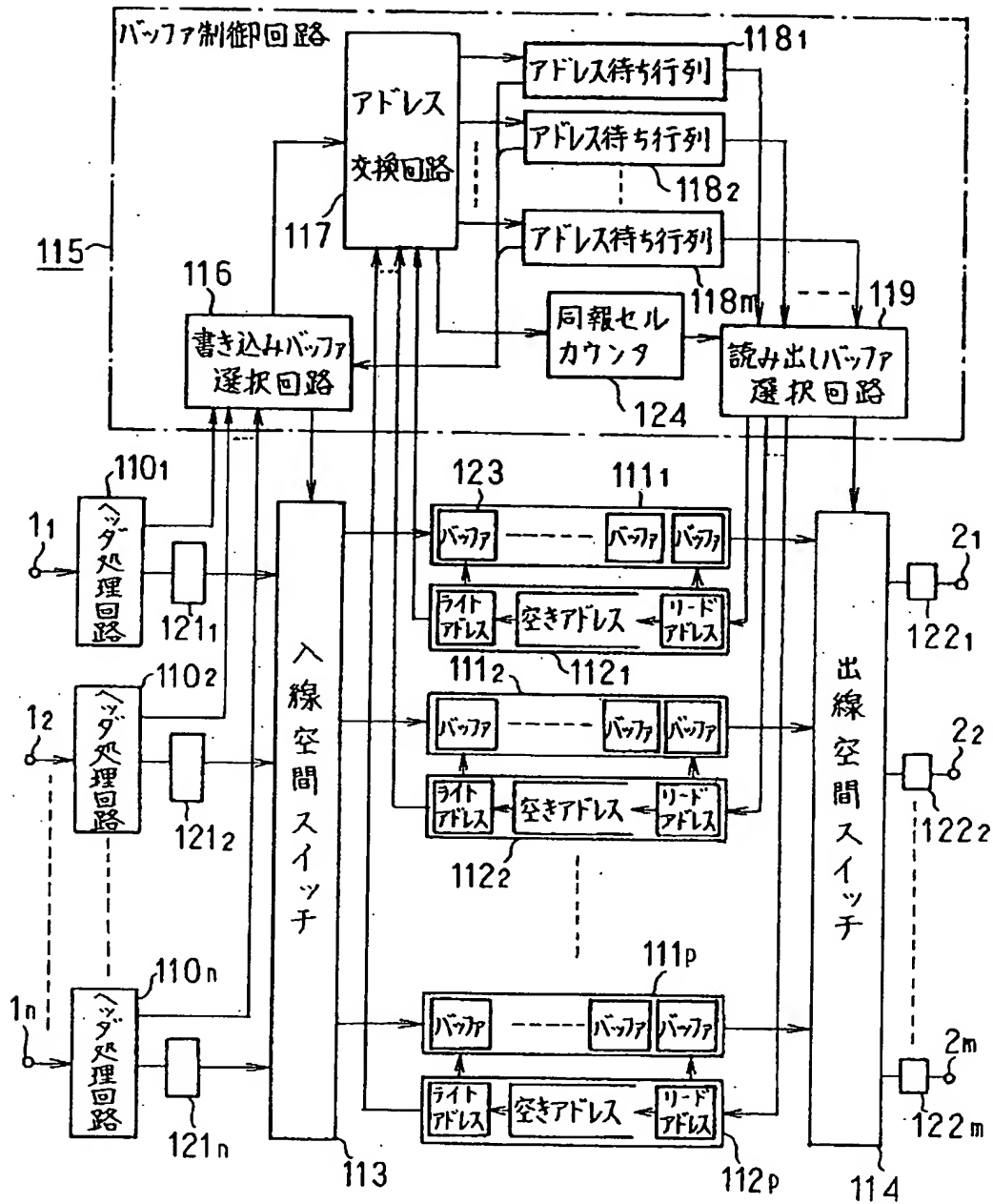
11

11: 管理テーブル

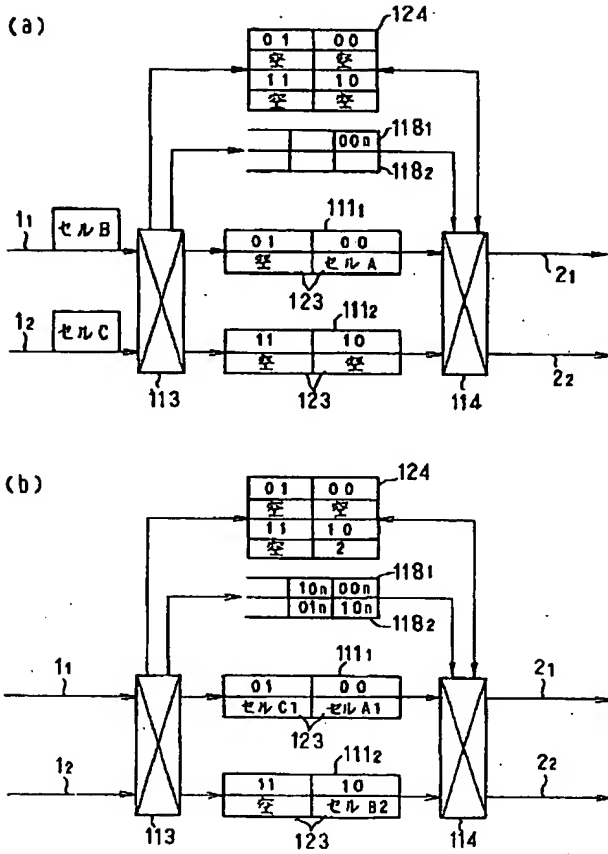
【図 6】



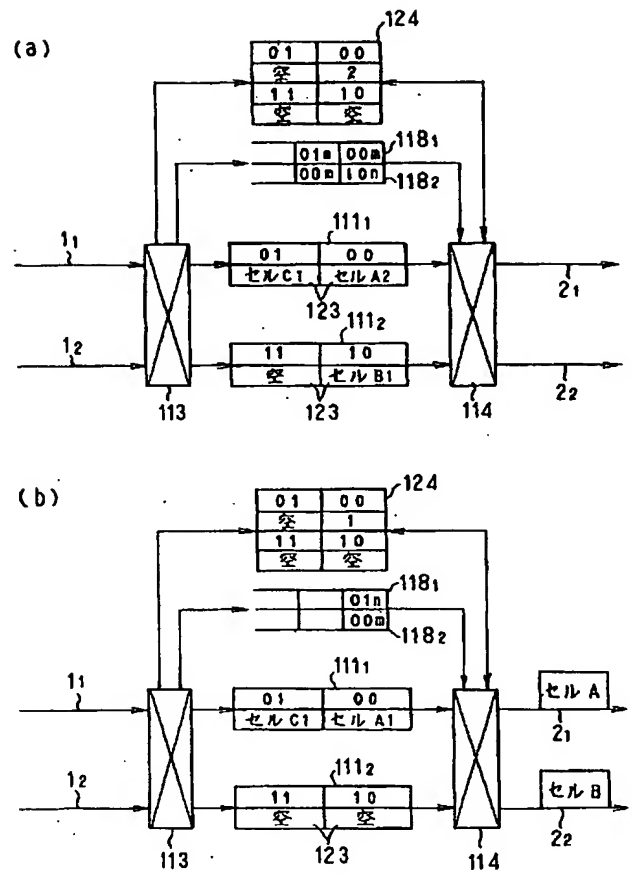
【図 3】



【図 4】



【図 5】

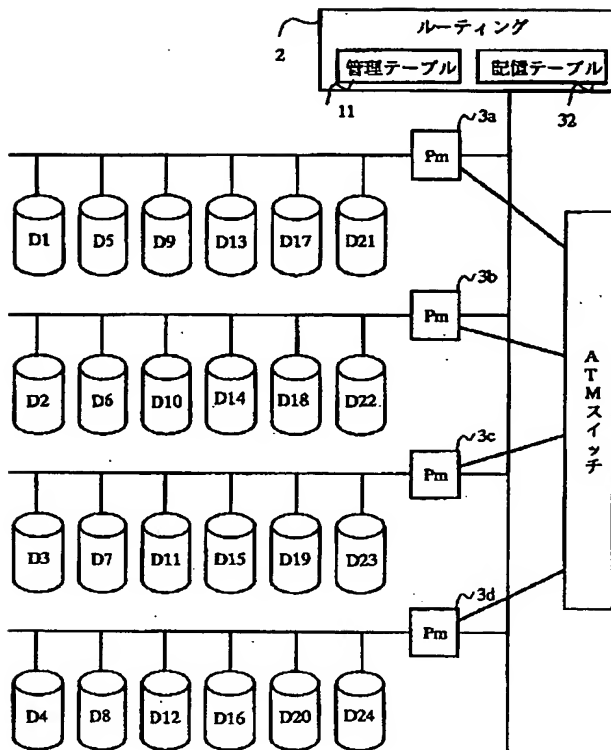


【図 8】

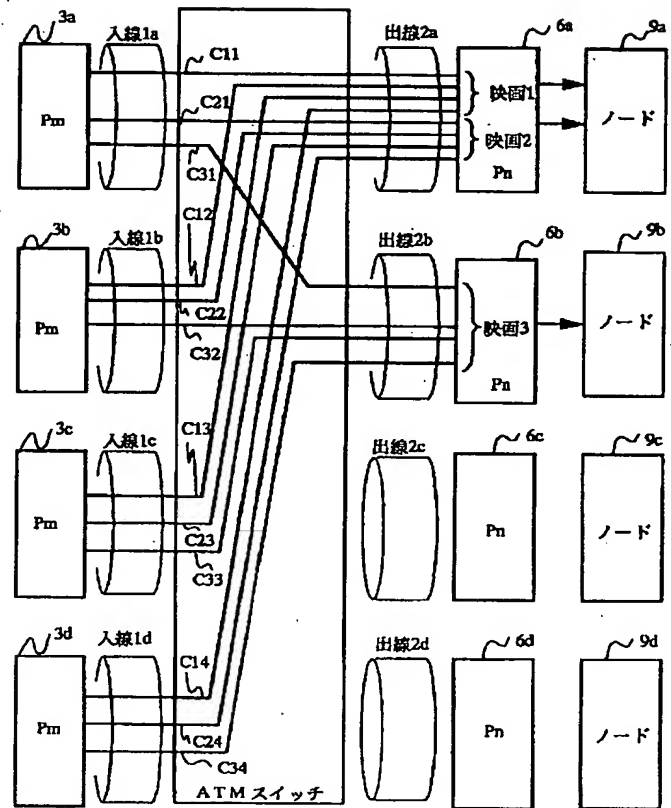
記憶テーブル

1	2	3	4	5	6	7	8	-----	23	24	
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		D23	D24	映画1
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		D23	D24	映画2
											映画3
											...
											映画9
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		D23	D24	映画10

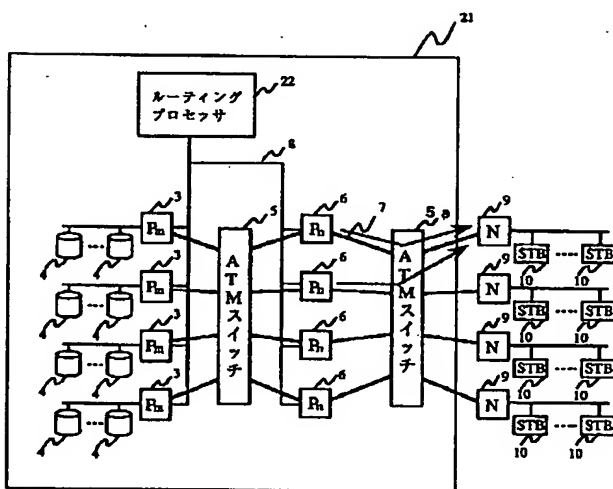
【図 7】



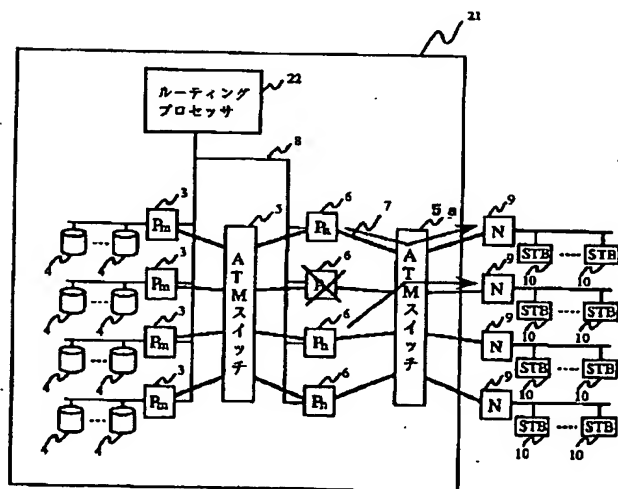
【図 9】



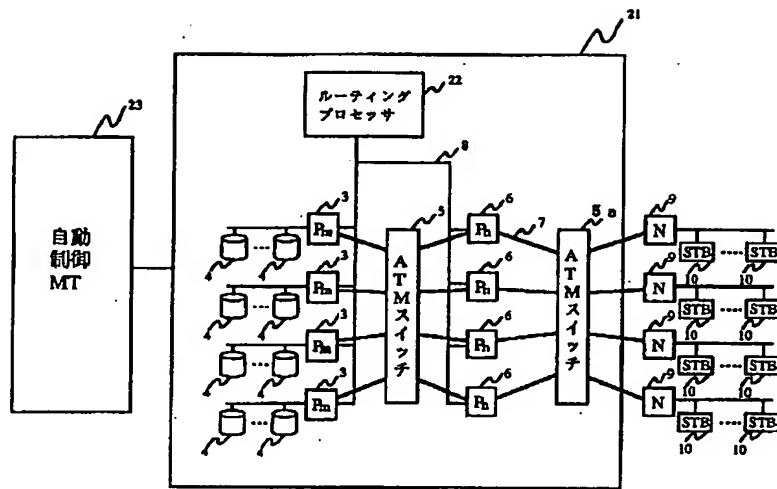
【図 11】



【図 12】

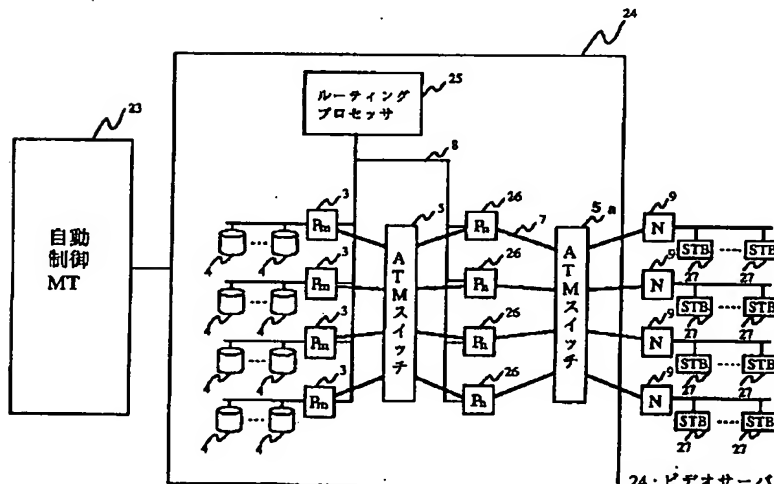


【図 13】



23: 自動制御MT

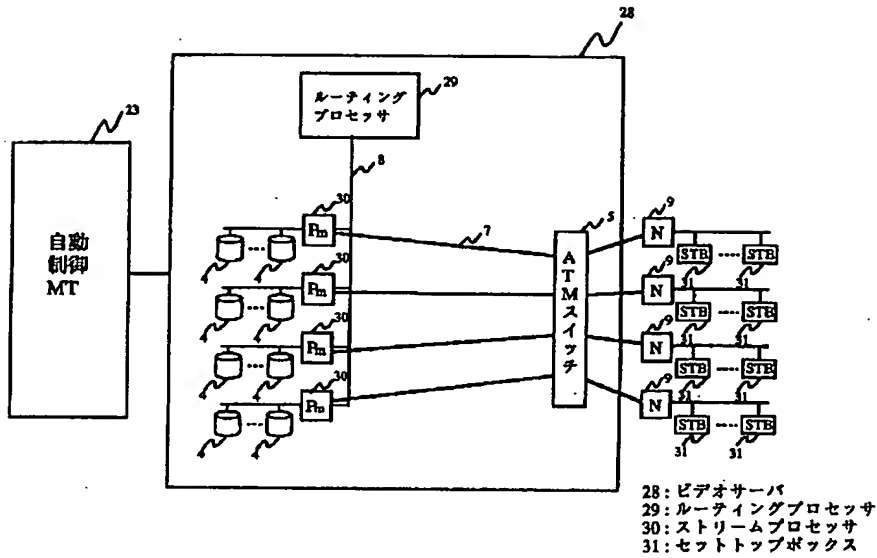
【図 14】



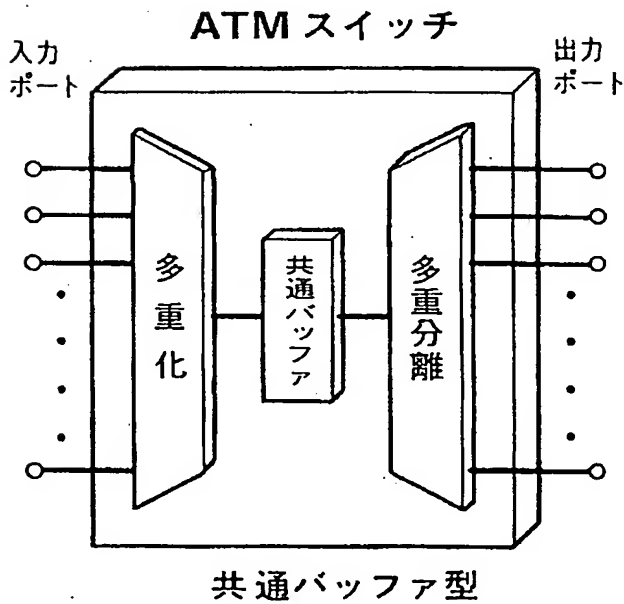
24: ビデオサーバ  
 25: ルーティングプロセッサ  
 26: リアルタイム転送プロセッサ  
 27: セットトップボックス



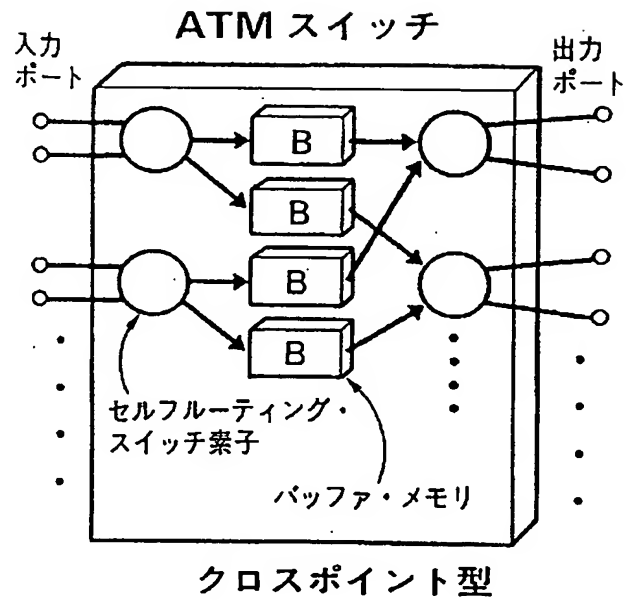
【図 15】



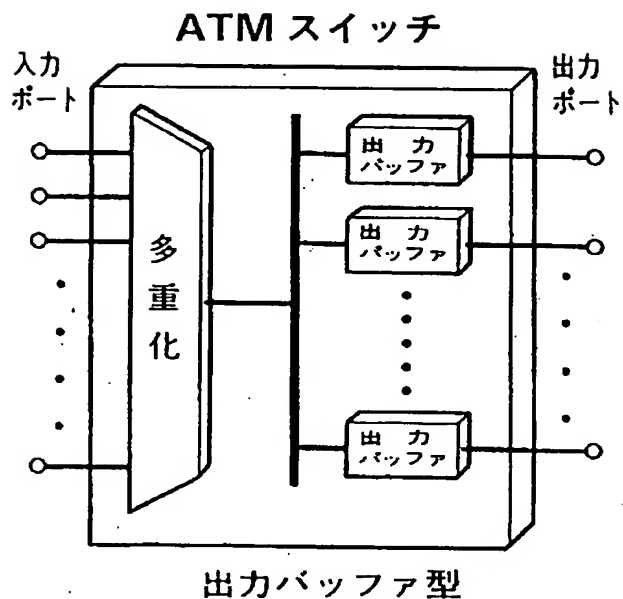
【図 16】



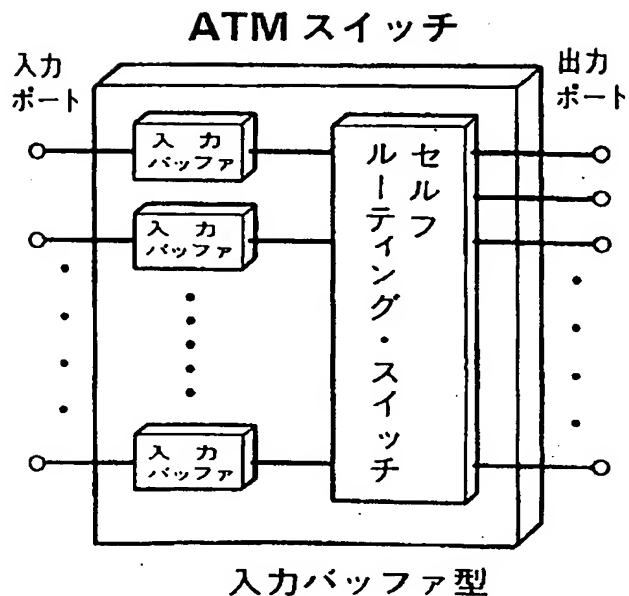
【図 17】



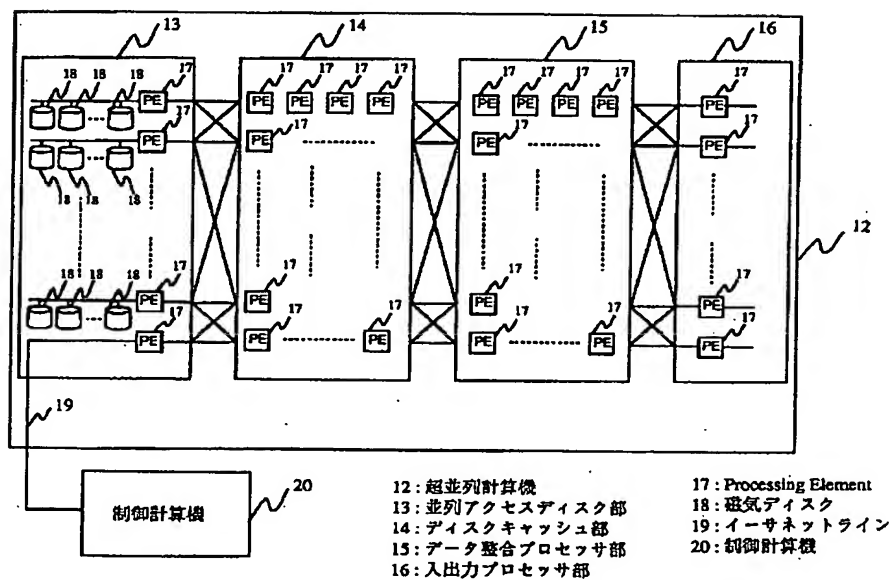
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所